Приложение И.РПД Б1.Б.23

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
«24» 11 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ РАСЧЕТА И КОНСТРУИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки:15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Оборудование нефтегазопереработки»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Смоленск – 2015 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является обеспечение фундаментальной подготовки студентов в области расчетов на прочность элементов и конструкций машин и аппаратов; овладение студентами необходимыми знаниями и умениями проектирования машин и аппаратов пищевого производства с применением компьютерной техники и профессионального программного обеспечения.

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК–8, характеризуемой «умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий»;
- ПК – 11, характеризуемой «способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование»;
- ПК–12, характеризуемой «способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы проведения патентных исследований (ПК-8);

основы размещения технологического оборудования при его проектировании (ПК-11);

- методики проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе проектирования оборудования (ПК-12).

Уметь:

- проводить патентные исследования при конструировании оборудования с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК – 8);
- осваивать вводимое оборудование (ПК-11);
- проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов оборудования (ПК-12).

Владеть:

- навыками составления технической документации при проведении патентных исследований (ПК – 8);
- навыками монтажа, размещения технологического оборудования (ПК-11);
- навыками участия в работах по доводке и освоению технологических процессов, проверки качества монтажа и наладки при испытаниях в ходе расчета и конструирования оборудования (ПК-12).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части дисциплин образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профилю «Оборудование нефтегазопереработки».

В соответствии с учебным планом по направлению «Технологические машины и оборудование» дисциплина «Основы расчета и конструирования оборудования» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.В.ОД.7 «Технологическое оборудование нефтегазопереработки»;
Б1.В.ОД.11 «Технология нефтегазопереработки»;
Б1.В.ОД.12 «Ремонт, эксплуатация и обслуживание производственного оборудования»;
Б1.В.ДВ.4.1 «Вентиляция и очистка воздуха на промышленных предприятиях»;
Б1.В.ДВ.4.2 «Специальные методы расчета оборудования нефтегазопереработки»;
Б2.П.2 «Технологическая практика»;
Б2.П.3 «Научно-исследовательская работа».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин (практик):

Б1.В.ДВ.8.1 «Качество продукции нефтегазопереработки»;
Б1.В.ДВ.8.2 «Интеллектуальная собственность и патентоведение»;
Б2.П.4 «Преддипломная практика»;
Б3 «Государственная итоговая аттестация».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл	Б1	Семестр
Часть цикла:	базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.23	
Часов (всего) по учебному плану:	144	7 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	7 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1.0, 36	7 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	7 семестр
Консультации по курсовому проектированию	0.5, 18	7 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2.0, 72	7 семестр
Зачет (9 часов из числа часов, отведенных на СРС)	0.25, 9	7 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.5, 18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.25, 9
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	-
Выполнение расчетного задания	-
Выполнение курсового проекта (работы)	1.0, 36
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0.25, 9
Всего:	2.0, 72
Подготовка к экзамену	-

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	курсовое пр.	СРС	в т.ч. интеракт.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	**Тема 1.Основы методологии проектирования машин.**	5	2	-	2	1	-
2	**Тема 2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).**	5	2	-	2	1	-
3	**Тема 3. Расчет пластин и оболочек.**	20	4	4	2	10	2
4	**Тема 4. Расчет фланцевых соединений. Уплотнения.**	13	4	2	2	5	1
5	**Тема 5. Укрепление отверстий.**	15	4	2	2	7	1
6	**Тема 6. Предохранительная арматура.**	19	4	2	2	11	1
7	**Тема 7. Прочностные расчеты трубопроводов.**	19	4	2	2	11	1
8	**Тема 8. Вибрационные машины.**	19	4	2	2	11	1
9	**Тема 9. Практический расчет толстостенных и теплообменных аппаратов.**	29	8	4	2	15	2
всего 144 часа по видам учебных занятий		**144**	**36**	**18**	**18**	**72**	**9**

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Основы методологии проектирования машин.

Лекция 1. Прогнозирование конструкций машин. Применение САПР машин. Требования эксплуатации и производства, предъявляемые к конструкциям машин. Основные принципы оптимального конструирования. (2 часа)

Самостоятельная работа 1. Изучение материала лекции 1. (1 час) (всего на тему №1 - 1 час)

Тема 2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД).

Лекция 2. Основные стадии разработки конструкторской документации. Общие принципы конструирования технологического оборудования. (2 часа).

Самостоятельная работа 2. Изучение материала лекции 2 (1 час). (всего на тему №2 - 1 час)

Тема 3. Расчет пластин и оболочек.

Лекция 3. Изгиб круглых пластин, нагруженных симметрично. Расчет круглых пластин, подвергаемых растяжению. Расчет оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения. (4 часа).

Практическое занятие 1. Определение оптимальных размеров цилиндрических сосудов. (4 часа)

Самостоятельная работа 3. Подготовка к практическому занятию 1 (2 часа), изучение материала лекции 3 (2 часа), выполнение курсовой работы (6 часов). (всего на тему №3 - 10 часов)

Тема 4. Расчет фланцевых соединений. Уплотнения.

Лекция 4. Цельные, свободные, резьбовые фланцы. Болты. Шпильки. Расчет крышек и люков. Уплотнения. (4 часа)

Практическое занятие 2. Решение задач на тему «Расчет фланцевых соединений». (2 часа).

Самостоятельная работа 4. Подготовка к практическому занятию 2 (1 час), изучение материала лекции 4 (2 часа), выполнение курсовой работы (2 часа). (всего на тему №4 - 5 часов)

Тема 5. Укрепление отверстий.

Лекция 5. Укрепление отверстий сосудов и аппаратов. (4 часа)

Практическое занятие 3. Выполнение задания на тему: «Укрепление отверстий заданного цилиндрического сосуда» (2 часа).

Самостоятельная работа 5. Изучение материала по теме лекции 5 (2 часа). Подготовка к практическому занятию 3 (1 час). Выполнение курсовой работы. (4 часа). (всего на тему №5 - 7 часов)

Тема 6. Предохранительная арматура.

Лекция 6. Предохранительная арматура, ее классификация. Расчет предохранительного клапана. Рекомендации по выбору предохранительных устройств. (4 часа).

Практическое занятие 6. Расчет предохранительных мембран. (2 часа).

Самостоятельная работа 6. Изучение лекционного материала (2 часа), решение дополнительных задач на тему занятия (1 час). Выполнение курсовой работы. (8 часов). (всего на тему №6 - 11 часов)

Тема 7. Прочностные расчеты трубопроводов.

Лекция 7. Прочностные расчеты трубопроводов (4 часа).

Практическое занятие 7. Решение задач на тему: «Расчет трубопровода, находящегося под давлением»(2 часа).

Самостоятельная работа 7. Изучение материала лекции 7 (2 час) и подготовка к практическому занятию (1 час), решение дополнительных задач по теме занятия. Выполнение курсовой работы (8 часов) (всего на тему №7 - 11 часов)

Тема 8. Вибрационные машины.

Лекция 8. Расчет вибрационных машин. Конструктивные методы борьбы с шумом и вибрациями. Расчет виброизоляии. Жесткость виброизоляторов. Жесткость пружинных виброизоляторов. (4 часа).

Практическое занятие 8. Решение задачи на тему «Расчет резинового виброизолятора». (2 часа)

Самостоятельная работа 8. Подготовка к лекции (2 часа) и практическому занятию (1 час). Выполнение курсовой работы. (8 часов) (всего на тему №8 - 11 часов)

Тема 9. Практический расчет толстостенных и теплообменных аппаратов.

Лекция 9. Основы расчета корпуса толстостенного аппарата на прочность с учетом температурных напряжений. Основы расчета теплообменного аппарата. (8 часов)

Практическое занятие 9. Решение задачи на тему «Расчет на прочность корпуса толстостенного аппарата». (4 часа)

Самостоятельная работа 9. Подготовка к лекции (4 часа) и практическому занятию (2 часа). Подготовка к зачету. (9 часов) (всего на тему №9 - 15 часов)

Практические занятия №3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (9 часов) проводятся в интерактивной форме. В процессе решения задач по дисциплине организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения заданий, делаются преднамеренные ошибки с последующим опросом студентов с целью выявления ошибки и установления истины, проводятся итоговый контроль в виде тестирования на остаточные знания по пройденному материалу.

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой. Зачет с оценкой проводится как совокупный результат освоения всех компетенций по данной дисциплине в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14.05.2012 года № И-23

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:
демонстрационные слайды лекций по дисциплине, методические указания по самостоятельной работе при выполнении курсового проектирования, темы курсовых проектов.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие профессиональные компетенции: ПК-8, ПК-11, ПК-12.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачета.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках дисциплины «Основы расчета и конструирования оборудования» компетенции **ПК-8**, характеризуемой «умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на практических заданиях, выполнении курсовой работы. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, защите курсового проекта, собеседованиям по материалам практических занятий.

Принимается во внимание **знания** обучающихся:

- основ проведения патентных исследований;

наличие **умения**:

- проводить патентные исследования при конструировании оборудования с определением показателей технического уровня проектируемых изделий;

присутствие **навыков:**

- составления технической документации при проведении патентных исследований.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-8, характеризуемой «умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий» в процессе защиты курсового проекта, как формы текущего контроля. На защите соответствующих заданий студенту задается 2 вопроса из перечня:

1. Что называется единой системой конструкторской документации (ЕСКД)?
2. Какими основными показателями оценивается технологичность конструкции?
3. Дайте определение стандартизации.
4. Что включает в себя техническая документация на ремонт изделий машиностроения?
5. Какие конструкторские документы относятся к графическим, а какие к текстовым?

6. Чем отличается основной комплект конструкторской документации от полного комплекта конструкторских документов?
7. Какие требования предъявляются к технической документации на ремонт оборудования?
8. Каковы основные стадии проведения патентных исследований?
9. Какие документы являются обязательными при разработке технического проекта?
10. Назовите и охарактеризуйте основные стадии разработки конструкторской документации.
11. Какие параметры конструкции должны быть отражены в разделе «Патентный поиск» при проектировании оборудования?

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-11,** характеризуемой «способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в курсовом проекте студента.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- основ размещения технологического оборудования при его проектировании;

- наличие **умения**:

- осваивать вводимое оборудование;

присутствие **навыков:**

- монтажа, размещения технологического оборудования.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-11, характеризуемой «способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование» в процессе защиты курсовом проекте, практических заданий. На защите соответствующих практических заданий студенту задается 2 вопроса из перечня:

1. Какие методы прогнозирования конструкций машин вы знаете?
2. Укажите взаимосвязи между исходными данными, учитываемые при конструировании технологического оборудования?
3. Какова схема взаимосвязей между основными параметрами конструкции детали?
4. Укажите основные этапы проектирования оптимальных конструкций.
5. Какие требования эксплуатации и производства предъявляются к конструкции машин?
6. Охарактеризуйте основные принципы оптимального конструирования.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-12,** характеризуемой «способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпус-

каемой продукции» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в курсовом проекте студента.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- методики проведения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе проектирования оборудования;

- наличие **умения**:

- проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов оборудования;

присутствие **навыков:**

- участия в работах по доводке и освоению технологических процессов, проверки качества монтажа и наладки при испытаниях в ходе расчета и конструирования оборудования.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-12, характеризуемой «способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции» в процессе защиты курсового проекта. На защите курсового проекта студенту задается 2 вопроса из перечня:

1. Основные принципы и этапы разработки машин.
2. Основные принципы конструирования.
3. Эволюция процессов конструирования оборудования.
4. Принципы инновационного проектирования оборудования.
5. Специфика проектной деятельности.
6. Виды нагрузок, действующих на детали машин.
7. Условия нормальной работы деталей и машин.
8. Что входит в технический проект?
9. Что входит в техническое задание на проектирование оборудования?
10. Какова последовательность сбора комплектующих деталей и узлов при конструировании оборудования?
11. Какие виды работ необходимо предусмотреть в разделе «Монтаж и ремонт оборудования» в ходе расчета и конструирования оборудования?

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет с оценкой, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет с оценкой проводится в устной форме (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23).

Критерии оценивания:

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понима-

нии, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованную рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной).

В зачетную книжку студента и приложению к диплому выносится оценка зачета и оценка курсового проекта по дисциплине за 7 семестр

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Что называется производительностью?
2. Какие виды производительности вы знаете?
3. Каковы основные задачи системного анализа?
4. Укажите взаимосвязи между исходными данными, учитываемые при конструировании детали?
5. Какова схема взаимосвязей между основными параметрами конструкции детали?
6. Что называется единой системой конструкторской документации (ЕСКД)?
7. Что называется изделием?
8. Какие виды изделий Вы знаете?
9. Изгиб круглых пластин, нагруженных симметрично.
10. Расчет круглых пластин, подвергаемых растяжению.
11. Расчет оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения.
12. Проектирование и расчет обечаек.
13. Проектирование и расчет днища.
14. Проектирование рубашек. Укрепление отверстий.

15. Прочностные расчет трубопроводов.
16. Основы расчета корпуса толстостенного аппарата на прочность с учетом температурных напряжений.
17. Основы расчета теплообменного аппарата.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной
(примеры вопросов к практическим занятиям)

1. Что характеризует коэффициент использования (теоретической производительности) конструкции?
2. Как повысить действительную производительность конструкции?
3. Какие виды математических моделей применяются в системах автоматизированного проектирования (САПР) машин?
4. Укажите основные этапы проектирования оптимальных конструкций.
5. Какие документы являются обязательными при разработке эскизного проекта?
6. Какие документы являются обязательными при разработке технического проекта?
7. Назовите и охарактеризуйте основные стадии разработки конструкторской документации.
8. Каковы конструктивные способы повышения жёсткости конструкций?
9. Приведите классификацию сосудов и аппаратов, работающих под давлением и используемых в оборудовании нефтегазопереработки.
10. В чем заключается сущность безмоментной теории расчета оболочек?
11. Какие сосуды относят к тонкостенным, а какие к толстостенным?
12. Как определить оптимальные размеры корпуса аппарата, работающего под внутренним давлением?
13. Как определить толщину стенки аппарата, работающего под внутренним давлением? В чем состоит расчет обечаек на устойчивость?
14. Каким образом цилиндрические обечайки, работающие под наружным давлением, делятся на короткие и длинные?
15. Как определить допускаемое наружное давление для цилиндрической обечайки из условия прочности и условия устойчивости в пределах упругости?
16. В чем заключается сущность расчета на прочность фланцевого соединения?
17. В чем заключается сущность расчета на герметичность фланцевого соединения?
18. Как учитывается влияние высоких рабочих температур при расчете фланцевого соединения?
19. Поясните методику расчета при определении геометрических размеров основных элементов фланцевого соединения.
20. Какие существуют способы компенсации ослабления оболочки отверстиями различного назначения?
21. В чем состоит сущность геометрического критерия укрепления отверстий в оболочках
22. Как определить расчетный и наибольший диаметр одиночного отверстия, не требующего укрепления?
23. В чем заключаются условия укрепления взаимовлияющих отверстий?
24. Как определить величину допускаемого внутреннего и наружного давления при расчете укрепления отверстий в аппаратах?
25. Какие виды напряжений возникают в краевых зонах сопрягаемых оболочек?
26. Как изменяются уравнения совместности радиальных и угловых деформаций для жестко закрепленной цилиндрической оболочки или для нее же, но шарнирно соединенной с недеформируемой деталью?
27. Каким образом уменьшаются тепловые напряжения при введении тепловых буферов?

28. Как применение температурных швов устраняет торможение формы?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету)

1. По каким признакам классифицируются технологические машины?
2. Как классифицируются рабочие органы машин?
3. Какие требования эксплуатации и производства предъявляются к конструкции машин?
4. Охарактеризуйте основные принципы оптимального конструирования.
5. Дайте определение детали, сборной единице, комплекта и комплекса.
6. Какие конструкторские документы относятся к графическим, а какие к текстовым?
7. Чем отличается основной комплект конструкторской документации от полного комплекта конструкторских документов?
8. Каковы основные направления снижения материалоёмкости?
9. Какие основные требования предъявляются к конструированию машин и аппаратов нефтегазопереработки?
10. Что называется технологичностью конструкции?
11. Какими основными показателями оценивается технологичность конструкции?
12. Дайте определение стандартизации.
13. Чем отличается технологическая преемственность от конструктивной преемственности?
14. Чем оценивается степень стандартизации?
15. Что такое унификация?
16. Какими методами происходит образование производных машин на базе унификации? Назовите и охарактеризуйте виды материальности.
17. Какие способы упрочнения материалов Вы знаете? Что такое жёсткость, чем она оцениваетесь?
18. Какие факторы, определяющие жёсткость конструкции, Вы знаете?
19. Каковы конструктивные способы повышения жёсткости конструкций?
20. Приведите классификацию сосудов и аппаратов, работающих под давлением и используемых в пищевой промышленности. Назовите способы их изготовления.
21. В чем заключается сущность безмоментной теории расчета оболочек?
22. Какие сосуды относят к тонкостенным, а какие к толстостенным?
23. Как определить оптимальные размеры корпуса аппарата, работающего под внутренним давлением?
24. Как определить толщину стенки аппарата, работающего под внутренним давлением? В чем состоит расчет обечаек на устойчивость?
25. Каким образом цилиндрические обечайки, работающие под наружным давлением, делятся на короткие и длинные?
26. Как определить допускаемое наружное давление для цилиндрической обечайки из условия прочности и условия устойчивости в пределах упругости?
27. Назовите основные типы фланцев. Укажите границы их применения.
28. Приведите классификацию типов уплотнительных поверхностей фланцевых соединений.
29. Какие материалы используются в качестве прокладок во фланцевых соединениях? Дайте им характеристику. Назовите требования, предъявляемые к прокладкам.
30. В чем заключается сущность расчета на прочность фланцевого соединения?
31. В чем заключается сущность расчета на герметичность фланцевого соединения?
32. Как учитывается влияние высоких рабочих температур при расчете фланцевого соединения?
33. Поясните методику расчета при определении геометрических размеров основных элементов фланцевого соединения.

34. Какие существуют способы компенсации ослабления оболочки отверстиями различного назначения?
35. В чем состоит сущность геометрического критерия укрепления отверстий в оболочках
36. Какие отверстия считаются одиночными?
37. Как определить расчетный и наибольший диаметр одиночного отверстия, не требующего укрепления?
38. Какие отверстия можно считать взаимовлияющими с точки зрения их укрепления?
39. В чем заключаются условия укрепления взаимовлияющих отверстий?
40. Как определить величину допускаемого внутреннего и наружного давления при расчете укрепления отверстий в аппаратах?
41. Каковы основные причины возникновения краевых нагрузок в узлах сопряжений оболочек?
42. Каковы уравнения совместности радиальных и угловых деформаций и их основные составляющие? Как они рассчитываются?
43. Какие виды краевых нагрузок возникают в узлах сопряжения оболочек, находящихся под внутренним давлением?
44. Какие виды напряжений возникают в краевых зонах сопрягаемых оболочек?
45. Как изменяются уравнения совместности радиальных и угловых деформаций для жестко закрепленной цилиндрической оболочки или для нее же, но шарнирно соединенной с недеформируемой деталью?
46. Что такое торможение формы и торможение смежности?
47. В каких случаях возникает термическая сила?
48. Назовите основные способы уменьшения термической силы.
49. Приведите конструктивные примеры уменьшения термических напряжений в стяжных соединениях.
50. Что такое тепловая прочность материала? Как она определяется?
51. Каким образом уменьшаются тепловые напряжения при введении тепловых буферов?
52. Как применение температурных швов устраняет торможение формы?
53. Какие виды компенсаторов термического расширения Вы знаете?
54. В чем заключается сущность температуронезависимого центрирования?
55. Что такое радиально-лучевое центрирование?

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению курса «Основы расчета и конструирования оборудования», в которые входят методические рекомендации к выполнению курсового проекта.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Агабеков В.Е.Нефть и газ. Добыча, комплексная переработка и использование. [Электронный ресурс]/ Агабеков В.Е., Косяков В.К. - Минск: БГТУ, 2011.- 459 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=86694
2. Борщев В.Я. Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования химических производств. [Электронный ресурс] / Бощов В.Я., Комильцын Г.С., Промтов М.А., Тимонин А.С. –

Тамбов: ТГТУ, 2011.- 188 с. – Режим доступа:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=278002

б) дополнительная литература

1. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта оборудования химической промышленности: Справочник. [Электронный ресурс] / Ящура А.И.– М.: ЭНАС. 2012. – 448 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/view/book/38622/
2. Алексеев В.В. Лабораторный практикум по машинам и аппаратам химических производств: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Алексеев В.В. – Казань: КГТУ. 2011. – 212 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=258707

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Каримов И. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.stroitmeh.ru/Stroimehoboloch.pdf

2. Каримов И. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.stroitmeh.ru/Stroimehoboloch1.pdf

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции и практические занятия один раз в две недели, выполнении курсовой работы. Изучение курса завершается зачетом с оценкой.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

При подготовке к **зачету** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование *систем* мультимедиа.

При проведении **практических занятий** предусматривается использование систем мультимедиа и моделирования.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Автор кандидат физико-математических наук, доцент		Кончина Л.В.
Зав. кафедрой ТМО кандидат технических наук, доцент		Гончаров М.В.

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 26 ноября 2015 года, протокол № 5.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулиро-ванных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10